

PREMI OMS I DE PRAT 1976

ESTUDI COMPARATIU DE LA CONTAMINACIÓ DEL RIU CARDENER A MANRESA

Secció estudis C.E.C.B.

Un grup d'estudiants de Química, preocupats per l'estat general del riu Cardener i per l'increment de càrrega contaminant al seu pas per Manresa, realitzà aquest treball, el qual els valgué l'obtenció del premi Oms i de Prat en la seva primera edició, convocada per la Caixa d'Estalvis de Manresa l'any 1976.

En aquests deu anys, molta aigua ha circulat riu avall. En el marc del Pla de Sanejament de Catalunya s'ha posat en funcionament la planta de tractament d'aigües residuals de Manresa i Sant Joan de Vilatorrada, i s'està construint el col·lector de salmorres de la conca del Llobregat. Dovella, en el seu nº 16, publicà el monogràfic "Les Nostres Aigües". El Cardener i el Llobregat, han estat objecte d'acurats estudis per part del Dpt. d'Ecologia de la Univ. de Barcelona i de diferents Dpts. de Química Analítica, entre els quals hi ha el de l'Escola Universitària Politècnica de Manresa.

Les dades que ofereix aquest estudi tenen, avui, l'interès de punt de referència, ja que ens permeten de valorar les modificacions que ha sofert, amb el temps, la composició físico-química del Cardener al seu pas per Manresa.

Per raons d'espai, estem obligats a ometre els capítols de presentació, introducció, descripció litològica i general de la conca del Cardener, clima, agraïments i bibliografia.

PUNTS DE MOSTRATGE

En l'estudi que estem realitzant no hi ha dubte que l'anàlisi físico-química de l'aigua és primordial. Per tant, a l'hora de seleccionar les estacions de presa de mostres, s'han descartat aquelles possibles estacions on els resultats donessin una falsa realitat quantitativa, i que mostressin els valors, un excés o un defecte totalment inadmissible dins dels marges d'error.

Donada la finalitat de reflectir únicament l'aportació que la nostra ciutat fa al riu Cardener en aigües residuals, hem seleccionat dos punts de mostratge, ambdós als límits del terme municipal de Manresa.

A causa de la particular influència en el règim del riu, en modificar la seva acció erosiva i capacitat d'arrossegament i sedimentació, que tenen factors com la pluvio-metria i tipus de litofàcies, hem de fer esment de les característiques físiques que presenten les estacions de mostratge considerades:

Cardener-1 (C-1): Cota 210 m

Cardener-2 (C-2): Cota 173 m

Distància real entre els punts de mostratge, L: 7.260 m

Distància entre els punts de mostratge, en línia recta, L': 5.700 m

Sinuositat, L/L': 1.27

Pendent del tram considerat, P: 0.51 ‰

Es dedueix, d'aquesta darrera dada, que és important el pendent entre les dues estacions de mostratge.

La primera, C-1, presenta molt poca profunditat, mentre que la segona és molt profunda.

ANÀLISI FÍSICA I QUÍMICA

En aquest apartat es comparen unes dades d'anàlisi de l'aigua del riu Cardener d'anys anteriors, amb anàlisis realitzades l'any 1975.

La taula mostra els resultats de les anàlisis dels anys 1965, 1968, 1970 i 1975, abans i després de Manresa.

L'anàlisi de l'any 1965 va ser

realitzada pel Laboratori de Química Hidrològica del C.S.I.C.

Les anàlisis dels anys 1968 i 1970, van ser realitzades per la Confederació Hidrogràfica del Pirineu Oriental, Zona Centre C-E III.

Les dues primeres anàlisis de l'any 1975, van ser realitzades per la Secció d'Estudis, a la Universitat Autònoma de Barcelona, Departament de Química Analítica, assessorats pel Sr. Frederic Riera. L'anàlisi del dia 23.12.75 va ser realitzat per la Secció d'Estudis de del CECB, al laboratori d'Aigües de Manresa, S.A., amb la col·laboració de la Sra. Paulina Selga, directora de l'esmentat laboratori.

Les tècniques d'anàlisi, utilitzades els anys 1968 i 1970, són les següents:

- pH: Mètode potenciomètric, amb un mesurador de pH anàleg al tipus Beckman, amb escalfament previ de l'aparell i calibratge amb una solució tampó de pH: 7.0
- Clorurs: Mètode volumètric, dilucions i addició d'indicador. Precipitació amb nitrat de plata. Resultat en mg./l.
- Duresa: Mètode complexomètric amb EDTA, en solució tampó de pH 10 ± 0.2 , que expressa els resultats en mg. CaCO_3 /l. Indicador: roig d'eriochrom. Viratge del roig viscos al blau.
- Matèria Orgànica: Oxidació amb KMnO_4 , 1 N. A la mostra de 100 ml. s'afegeixen 10 ml. de KMnO_4 i es deixa en ebullició durant 3 minuts. Es valora el permanganat que no ha reaccionat amb àcid oxàlic. El resultat s'expressa en mg. O_2 / l. (consum de permanganat).
- Demanda Bioquímica d'Oxigen, DBO-5: Es determina l'oxigen dissolt pel mètode Winkler. Es deixa la mostra en incubació, durant 5 dies a 20°C . Posteriorment es torna a determinar el seu oxigen dissolt. La diferència entre les dues mesures, abans i després dels 5 dies, és la D.B.O.

Per portar a terme les anàlisis de l'any 1975, s'han seguit les se-



El Cardener al seu pas per Manresa. (Foto: Jordi Perramon).

güents tècniques:

- Conductivitat: Conductímetre Beckman.
- pH: Determinació realitzada en un pH-metre Beckman.
- Duresa Total: Determinació volumètrica. Mètode complexomètric amb EDTA, sal di-sòdica 0.1 molar, amb negre d'eriochrom com a indicador.
- Duresa Permanent: Se segueix el mateix mètode que en la duresa total, en una mostra sotmesa durant 10 minuts a ebullició.
- Calci: Determinació volumètrica. Mètode complexomètric amb EDTA, sal di-sòdica 0.1 molar, amb murexida com a indicador.
- Magnesi: Per càlcul, per diferència entre les determinacions de la duresa total i el calci.
- Clorurs: Determinació volumètrica, segons el mètode de Mohr.
- Matèria Orgànica: Mètode volumètric per oxidació amb permanganat potàssic 0.0125 N. S'utilitza oxalat amònic per valorar la solució de permanganat.

Aquestes tècniques d'anàlisi són les que es fan servir al laboratori d'Aigües de Manresa, S.A. Com a

llibres de consulta s'han utilitzat:

"L'analyse chimique et physico-chimique de l'eau" de Rodier, "Mètodes estàndar per a l'examen d'aigües i aigües residuals" preparat i editat conjuntament per l'American Public Health Association, American Water Works Association i Water Pollution Control Federation, i enciclopèdies d'anàlisi química industrial.

A la taula de dades es pot apreciar la variació de les aigües del riu Cardener en el transcurs dels anys i en passar per Manresa.

S'aprecien grans fluctuacions a les dades; en paraules pròpies del Dr. Josep Catalán Lafuente: "L'estudi de la contaminació de les aigües d'un riu presenta, com sabem, dificultats ja que, generalment, la pol·lució es manifesta amb caràcter local. D'altra banda, i a diferència de la seva composició química natural, que és relativament constant i subjecte només a modificacions per factors climatològics (pluges, secades, . . .), la contaminació pot variar i, de fet, varia, fins i tot en el transcurs del dia, coincidint amb la major o menor quantitat d'abocaments industrials o aigües negres. Per aquesta raó, els resultats que es presenten en aquest treball no poden considerar-se com valors definitius ni definibles, però sí

com a indicatiu de l'estat relatiu de les aigües en un moment donat. També cal tenir en compte que, quan existeix una font contínua de substàncies contaminants (desguassos de clavegueres, fàbriques, . . .), la pol·lució pot manifestar-se de forma permanent en determinats rius."

El pH, segons es veu, és alcalí en totes les anàlisis. En aigües neutres o alcalines, predomina l'eliminació de l'oxigen, per oxidació.

Les dades reflecteixen que el riu ve pol·lucionat abans de Manresa, els elevats valors de clorurs, duresa, conductivitat i residu sec així ho confirmen.

Quí sofreix un augment, en major o menor proporció, és la matèria orgànica.

L'ió calci es troba a les aigües, en quantitats majors que l'ió magnesi i és, generalment, el catió més abundant. El seu origen pot estar en la dissolució de guixos o silicats, o bé per l'acció de l'anhidrid carbònic sobre les calcàries.

La matèria orgànica present a l'aigua pot procedir del metabolisme dels organismes que hi viuen, o

de substàncies orgàniques abocades per l'home. Un contingut elevat de matèria orgànica és aportat per les fàbriques de cel·lulosa. La matèria orgànica és un símptoma de pol·lució de les aigües.

La mineralització, o substàncies minerals dissoltes a l'aigua, és bastant elevada, encara que té un descens després d'haver passat per Manresa. La mineralització l'hem calculada, a partir de la fórmula establerta per Richard i Nguyen van Cu, per a aigües amb conductivitat compresa entre 833 i 10.000 micro-ohms/cm

Mineralització (grs./l.) =
 $0.758544 \times \text{conductivitat.}$

La presència de clorurs a l'aigua és deguda a la descomposició de matèries putrescibles, lleixius residuals de les fàbriques de potassa i capes de terreny que contenen gran quantitat de clorurs.

Els elements intrusos que hem trobat en gran quantitat a l'aigua del riu Cardener són substàncies minerals dissoltes i matèria orgànica.

Els agents contaminants del riu provenen de:

- Aigües residuals urbanes.
- Aigües d'origen industrial.
- Contaminació d'origen agrícola. Prové de la utilització de certs productes químics, en els treballs del camp.

Encara que el poder de regeneració de les aigües és gran, quan hi ha quantitats de substàncies estranyes superiors a certs límits, no es pot desenvolupar aquest poder i es van morint dia rera dia.

Podem dir que el riu Cardener és net fins a Cardona i que, a partir d'aquí, comença a pol·luir-se a causa de les explotacions mineres (les mines de Súria i Cardona influeixen en els valors tan elevats de clorurs i ió calci), la riera Salada, els afloraments de sal i els abocaments de les ciutats que travessa.

Els estudis biològics realitzats l'any 1965 pel C.S.I.C., revelen que a Castellgalí, després de Manresa i abans de la confluència amb el Llobregat, el riu Cardener experimenta la total desaparició d'organismes d'aigua neta, i aleshores s'hi troben organismes que són indicadors de la contaminació de l'aigua.

La contaminació del Cardener és apreciable ja abans de Manresa. (Foto: Jordi Perramon).



Secció d'Estudis
 del
 Centre Excursionista
 de la Comarca de Bages